

D r . G e o l o g o A n t o n i o S e n e s e

Via Boiardo n° 19 - Battipaglia - Sa — ☎ 0828.341100 📞 338.4595954

Consulenza geologica tecnica, consulenza idrogeologica, sicurezza ed igiene del lavoro d.lgs. 81/08 e sim, caratterizzazione siti inquinati — tecnico competente in acustica ambientale —

✉ antonio.senese@tiscali.it P.iva 03858430659

PROVINCIA DI SALERNO

Comune Di Eboli



RELAZIONE FONOMETRICA

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO per la
realizzazione di un impianto di compostaggio e
stabilizzazione delle frazioni organiche provenienti dalla
raccolta differenziata dei r.s.u

D.P.C.M. dell'1.03.1991 e Legge n° 447/1995

COMMITTENTE
3iProgetti srl

DESAR ENERGIA S.R.L
VIA QUATTRO GIORNATE
84025 EBOLI (SA)
C.F.P.IVA 04956420659

COMUNE
Eboli (sa)

LOCALITÀ
Area PIP

Il Tecnico Competente
Dr. Geol. Antonio Senese



REGIONE CAMPANIA

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Dr. Geol. Antonio Senese n° 576/06

Battipaglia, Ottobre 2016

INDICE

1. PREMESSA	3
2. IL SUONO	4
2.1. VELOCITÀ DEL SUONO	4
2.2 CARATTERISTICHE DELLE ONDE SONORE	5
2.3 LIVELLI	7
2.4 ONDE SONORE IN CAMPO LIBERO	11
2.5 DEFINIZIONI	14
3. LEGISLAZIONE E NORMATIVA	18
4. ZONIZZAZIONE ACUSTICA	20
5. I RICETTORI SENSIBILI.....	20
6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	21
6.1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE.....	22
6.2. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE	22
7. POTENZE ACUSTICHE DELLE SORGENTI SONORE	23
8. STUDIO DI CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM.....	24
8.1. CONDIZIONI METEOROLOGICHE	24
8.2. AMBIENTE ESTERNO	25
9. CLIMA ACUSTICO E PIANO DI ZONIZZAZIONE.....	31
10. PREVISIONE DEGLI IMPATTI	32
10.1 RISULTATI DEL CALCOLO	39
11. CONCLUSIONI	42

ALLEGATO I

Stralcio aereofotogrammetrico con ubicazione impianto

Ubicazione prove fonometriche

Zonizzazione Acustica dell'area

ALLEGATO II

Ricettori esposti e distanze dall'impianto

Clima acustico ante operam diurno

Clima acustico ante operam notturno

ALLEGATO III

Impatto Previsto diurno

Impatto Previsto notturno

ALLEGATO IV

Certificati Taratura Fonometro

Abilitazione All'attività Di Tecnico Competente

1. PREMESSA

Lo scrivente Dr. Geol. Antonio Senese, Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95 art. 2 commi 6 e 7. Decreto Dirigenziale Regione Campania n° 164 del 28 Marzo 2007, ha ricevuto incarico dalla società **3iprogetti S.r.l.** di redigere la presente relazione di previsione di impatto acustico, in ottemperanza al D.P.C.M. dell'1/03/1991 ed alla Legge Quadro n° 447/1995, relativa alla **realizzazione di un impianto di compostaggio e stabilizzazione delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata dei r.s.u. del comune di Eboli.**

L'impianto sarà realizzato nell'area P.I.P. Comune di Eboli (SA).

Nella presente relazione saranno:

- ⇒ riportate le caratteristiche delle sorgenti sonore nell'area di progetto;
- ⇒ descritti i recettori sensibili individuati nell'area;
- ⇒ descritte le misure fonometriche fatte in sito al fine di valutare il clima acustico dell'area di progetto ante-operam;
- ⇒ mostrate le metodologie di calcolo dei valori di immissione/emissione assoluta dei valori di pressione sonora equivalente sui recettori sensibili nonché la verifica del criterio differenziale presso i medesimi recettori.

2. IL SUONO

Il suono è la percezione uditiva di un fenomeno fisico che consta nella possibilità di un mezzo (solido, liquido o gassoso), di trasmettere un'oscillazione della propria pressione. Nell'aria per esempio le onde sonore sono generate da variazioni della pressione al di sopra e al di sotto del valore statico della pressione atmosferica.

Perché il segnale possa essere trasmesso il mezzo ha bisogno di avere massa e elasticità, ovvero deve avere la capacità di ritornare allo stato di quiete una volta che cessi la sollecitazione su di esso. Per queste motivazioni il vuoto non è in grado di trasmettere rumore.

Le singole particelle d'aria (o comunque del mezzo), vibrano in avanti e indietro, trasmettendo le onde ma mantengono all'incirca inalterata la loro posizione media. Ogni corpo solido, liquido o gassoso possiede quindi una massa ed un'elasticità ed è in grado di trasmettere il suono; ciò che differisce proporzionalmente alle caratteristiche di massa e di elasticità del mezzo è la velocità con cui il suono può essere propagato

2.1. VELOCITÀ DEL SUONO

La velocità con cui il suono può essere propagato identifica una serie di grandezze caratteristiche del mezzo in cui è trasmesso. Nei solidi il suono è trasmesso secondo la relazione

$$C = K \cdot \sqrt{E/\rho}$$

Nell'aria la velocità del suono è di circa 344 m/s.

Il suono si propaga più velocemente nei solidi che nell'aria. Per esempio la velocità del suono nel mattone è circa 11 volte più elevata che nell'aria

2.2 CARATTERISTICHE DELLE ONDE SONORE

Fronti d'onda: quando le onde sonore hanno tutte la stessa direzione di propagazione sono definite "onde piane", in quanto tutti i punti di massima compressione del mezzo formano superfici piane perpendicolari alla direzione di propagazione. Tali piani sono definiti "fronti d'onda". Quando i fronti d'onda generano punti di massima compressione con forma sferica (ovvero compressione e rarefazione sono una serie di sfere concentriche), allora si dice che il fronte d'onda è sferico.

Sinusoide: La sinusoide è la forma d'onda fondamentale, strettamente correlata con il moto armonico semplice.

Frequenza: la frequenza è una caratteristica di un fenomeno periodico (come un'onda sonora), e per definizione rappresenta il numero di volte in un secondo con cui il fenomeno si ripete. Normalmente la frequenza è rappresentata da un numero e dalla propria unità di misura l'hertz (Hz).

Lunghezza d'onda/Periodo: la lunghezza d'onda è la distanza, in direzione perpendicolare al moto, tra 2 fronti aventi la stessa fase, per esempio tra i punti di massima compressione. La lunghezza d'onda coincide con la distanza percorsa dall'onda sonora in un ciclo completo di vibrazione. La lunghezza d'onda si esprime con la lettera greca λ (lambda) e si misura in metri (o piedi). La lunghezza d'onda è legata alla frequenza "f" e alla velocità del suono "c":

$$c = \lambda \cdot f$$

Il tempo impiegato dalla lunghezza d'onda a completare il proprio e unico ciclo è definito "periodo" "T" ed è espresso in m.

Moto armonico semplice: toni puri. Un suono può essere rappresentato attraverso un'onda sinusoidale (ex. Diapason). La pressione sonora risultante p varia sopra e sotto la pressione statica dell'atmosfera, secondo la relazione

$$p = p_0 \sin(2\pi ft).$$

E' detta periodica perché da un'oscillazione a quella successiva si ripete identicamente nel tempo di un periodo. Un'onda sonora contenente una sola frequenza è detta tono puro.

Pressione sonora: In un punto ipotetico di osservazione posto nello spazio (comunque immerso in un mezzo), prima del passaggio delle onde sonore la pressione P è uguale alla pressione statica dell'atmosfera. Quando delle onde sonore passano attraverso il ns. punto di osservazione, la pressione atmosferica è sottoposta ad una pressione aggiuntiva a volte positiva e a volte negativa (a causa delle compressioni e delle rarefazioni) già calcolata nella $p = p_0 \sin(2\pi ft)$. La pressione totale è quindi pari a $P_{tot} = p_{atm} + p_0 \sin(2\pi ft)$. La pressione sonora è normalmente espressa in micropascal (μPa), dove $1 \mu Pa = 10^{-6} Pa$. Nelle misure di livello di pressione sonora la pressione di riferimento è $2 \cdot 10^{-5} N/m^2$ che alla frequenza di 1000 Hz rappresenta il valore di soglia dell'udito medio.

Armoniche: Se una lamina divisoria rigida si muove avanti e indietro con moto sinusoidale a una frequenza di 50 Hz, si genererà una variazione risultante che varia alla frequenza di 50 Hz. Poiché i corpi non sono infinitamente rigidi, questi flettono producendo oscillazioni addizionali. Queste oscillazioni addizionali generano onde a frequenze maggiori (100, 150, 200, 250,... Hz).

In questo esempio ne deduciamo le seguenti definizioni:

- a) 50 Hz frequenza fondamentale;
- b) 100, 150, 200, 250 ... Hz armoniche;

Fenomeno di fase/controfase – Ampiezza quadratica media: 2 distinte onde sonore possono essere considerate in “fase” quando le onde incrociano la loro posizione di \varnothing nella stessa direzione e nello stesso tempo. Per contro sono definite in controfase quando nel momento in cui i loro valori sono nulli, i 2 moti sono opposti.

L’ampiezza quadratica media consente di identificare la pressione sonora quadratica media o pressione effettiva, quindi quella pressione (aggiunta alla pressione atmosferica), che effettivamente si aggiunge a quella statica dell’atmosfera, quando venga esaminato un moto d’onda complesso.

Onda complessa: Vengono denominate onde complesse (in contrasto con le onde armoniche semplici), perché contengono più di una componente di frequenza. È dimostrato che un’onda complessa può essere considerata come costituita da una combinazione di più onde armoniche semplici. Diffrazione del suono: per diffrazione del suono si intende il cambiamento di direzione di propagazione che subiscono le onde sonore quando trovano un ostacolo. Tutte le onde sinusoidali (anche quelle fotometriche) una volta incontrato un ostacolo convergono verso la proiezione del baricentro dell’ostacolo stesso.

2.3 LIVELLI

Livello e decibel: per definizione il livello è il logaritmo del rapporto tra una grandezza data e una di riferimento della stessa specie. La grandezza di riferimento rimane sempre invariata. Il termine livello stesso indica che è utilizzata una scala logaritmica e che la misura è il decibel (dB). L’adozione delle scale logaritmiche e l’utilizzo dei livelli è adottato quando la gamma di grandezze da misurare impone una scala che avrebbe ampiezza enorme. Il dB è il

simbolo dell'unità di misura di un livello ed indica la relazione esistente tra 2 quantità proporzionali.

Potenza sonora: E' l'indice di emissione d'energia acustica. Ove esista energia acustica e quindi potenzialmente forze, masse e superfici esiste la presenza di un lavoro effettuato da queste grandezze. In fisica perché possa esserci lavoro deve esserci potenza. La potenza sonora è una caratteristica intrinseca di una sorgente e di conseguenza è un dato invariabile di questa. La potenza sonora indica la capacità della sorgente di emettere energia acustica. La potenza sonora è generalmente espressa in watt o in picowatt seconda l'equivalenza:

$$1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ W}$$

Di per se la potenza sonora di una sorgente non sarebbe neppure misurabile, ma soltanto calcolabile a seguito di rilevazioni effettuate con strumentazioni particolari e in condizioni particolari. Per quale motivo è più opportuno operare con la potenza sonora e non con la pressione se si considera che la potenza è un dato calcolabile da valori di pressione? La potenza sonora è un dato invariante della sorgente; una volta determinata è utilizzabile in qualunque situazione, mentre al contrario la pressione sonora varia con la distanza dalla sorgente e con le caratteristiche fonoriflettenti dell'ambiente.

Livello di pressione sonora in funzione della direzione - sorgenti direzionali

Le sorgenti presentano emissioni sonore più consistenti verso alcune direzioni piuttosto che da altre. Le sorgenti direzionali presentano 2 caratteristiche fondamentali:

- quando la lunghezza d'onda del suono emesso è molto elevata in confronto alle dimensioni della sorgente, il suono è irradiato uniformemente in tutte le direzioni, cioè la sorgente non è direzionale;
- quando la lunghezza d'onda è piccola rispetto alle dimensioni della sorgente, il suono emesso dalla superficie della sorgente tende a essere confinato entro un fascio relativamente ristretto. Più la frequenza è alta, più il fascio è stretto.

Livello di pressione sonora in funzione della distanza da una sorgente: Se il suono è emesso da una sorgente puntiforme in un'atmosfera omogenea e indisturbata, lontano da ogni superficie riflettente o assorbente, il suono si irradia sotto forma di onde sferiche.

La pressione sonora delle onde sferiche diminuisce in modo inversamente proporzionale alla distanza della sorgente. Il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB ogni volta che si raddoppia la distanza dalla sorgente. Per calcoli rapidi a grandi distanze si può dire che il rumore diminuisce di 20 dB ogni volta che si riduce la distanza di un fattore 10.

Livello di pressione sonora in funzione della distanza dalla sorgente quando è nota la potenza sonora:

Se il suono è irradiato da una sorgente in modo eguale in tutte le direzioni in uno spazio libero, allora la relazione tra Livello di Pressione e Livello di Potenza sonora è espresso dalla relazione:

$$L_p = L_w - 20 \log r - 10.9 + C$$

La formula vale esclusivamente quando la divergenza è in campo libero.

Livelli sonori ponderati: l'orecchio umano non è sensibile in ugual misura a tutte le frequenze. Per questo motivo 2 livelli di pressioni sonora identici possono essere giudicati in maniera differente per il disturbo che provocano.

Può darsi che quello giudicato più fastidioso contenga al suo interno una pressione sonora più consistente a frequenze in cui l'orecchio è più sensibile. Il fonometro che è lo strumento designato ad effettuare misurazioni di pressione sonora (ovvero misura la pressione che le molecole d'aria esercitano su un timpano), contiene al suo interno la possibilità di effettuare misurazioni introducendo curve di peso in frequenza, ovvero è capace di ponderare i segnali. I fonometri sono stati dotati di 3 curve di ponderazione. Prenderemo in considerazione solo la curva di ponderazione "A" che rappresenta la simulazione dell'orecchio umano.

Livelli di banda d'ottava: I livelli di banda d'ottava sono misurabili attraverso il fonometro mediante l'impiego di analizzatori di spettro in essi integrati. L'analizzatore di spettro più comune divide il campo sonoro udibile in bande larghe 1/8, ovvero un'ottava è un intervallo di frequenza tra 2 suoni il cui rapporto tra le frequenze è 2 (per esempio 707 e 1414)

16 32 63 125 250 500 1K 2K 4K 8K 16K

Livelli di un terzo di banda d'ottava: Vengono utilizzati per ottenere informazioni più dettagliate rispetto a un'analisi effettuata per banda d'ottava.

Combinazione di livelli: Spesso è necessario effettuare combinazioni di livello, come per esempio:

- Calcolare il livello sonoro risultante dalla combinazione di sorgenti di rumore;
- Determinare il livello sonoro risultante da una sorgente e da un rumore di fondo;
- Calcolare il livello sonoro globale a partire dai livelli di banda d'ottava (o di banda di 1/3 d'ottava);

- Calcolare il livello sonoro ponderato "A" a partire da uno spettro di banda d'ottava;
- Combinare il livello di potenza sonora di 2 o più sorgenti di suono;
- Calcolare la potenza sonora ponderata "A" conoscendo i livelli di potenza sonora per banda d'ottava;

2.4 ONDE SONORE IN CAMPO LIBERO

Campo libero: il campo libero è uno spazio atmosferico in cui il suono si propaga attraverso il proprio mezzo senza subire riflessioni, rifrazioni, assorbimenti e diffusioni e non è soggetto a fenomeni di risonanza. Tutti questi sono rischi che corre un raggio sonoro che lascia la propria sorgente. Nel campo libero il suono si propaga in modo sferico. Se ci si trova in campo libero e la sorgente è puntiforme, il modello di propagazione è quello ad onde sferiche e la relazione tra pressione e potenza sonora risulta essere:

$$L_p = L_w - 10 \log S = L_w - 10 \log 4\pi r^2 = L_w - 20 \log r - 11;$$

Effetti dovuti alla presenza di un piano riflettente: l'abbattimento acustico legato alla distanza si riduce notevolmente quando si smette di parlare di sorgente puntiforme emittente in campo libero e si parla di sorgente puntiforme appoggiata a un piano riflettente (per ex. Il pavimento).

Il suono può raggiungere il ricevente passando attraverso 2 vie: la prima è il cosiddetto campo diretto, il secondo è il cosiddetto campo riverberato (o diffuso), ovvero la sorgente raggiunge il ricevente dopo aver rimbalzato sulla pavimentazione riflettente. L'entità del rumore che investe la sorgente è la somma del livello che percorre direttamente la distanza tra S e R e il livello che restituisce il piano P. L'entità della correzione dipende dalla distan-

za tra S e R e tra P e R. Tali distanze vanno poi confrontate con la lunghezza d'onda λ .

Barriere: Una barriera (naturale o artificiale) è un qualsiasi corpo solido più o meno opaco alla trasmissione sonora, che impedisce la vista in linea retta tra sorgente e ricevente, per esempio recinzioni, muri, case e terrapieni. Si ha una barriera anche dove cambia il livello del terreno. Una barriera è in grado di attenuare più consistentemente le alte frequenze delle basse, pertanto è un grado di cambiare l'andamento dello spettro. E' improbabile che una barriera in campo libero possa superare i 15 dB(A) Leq. di attenuazione.

Calcolo di una barriera secondo il metodo di Fresnel.

Note le λ di tutte le f, si calcola il numero di Fresnel:

$N = 2/\lambda (d1 + d2 - d)$ dove d1 e d2 sono rispettivamente le distanze tra sorgente e vertice della barriera e tra vertice della barriera e ricevente.

La vegetazione ha effetti molto poco fonoschermanti ed hanno attenuazioni molto contenute:

- 0 dB tra 31 e 500 Hz;
- 5 dB tra 500 e 1000 Hz
- 7 dB tra 2000 e 16000 Hz

E' ovvio che in un calcolo dell'attenuazione è possibile tenere tranquillamente conto dell'attenuazione di 5 e 7 dB(A), in quanto possono diventare determinanti per le grandi sorgenti.

Attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico: Quando il suono si propaga attraverso l'atmosfera, la sua energia è progressivamente convertita in calore (cioè il suono è assorbito) da un insieme di processi molecolari, che

si svolgono nell'aria che veicola il suono definito "assorbimento atmosferico".

L'attenuazione acustica dovuta all'assorbimento atmosferico durante la propagazione su una distanza di d metri è data da:

$$RW = \alpha \cdot d/100$$

Dove α è il coefficiente di attenuazione atmosferica espresso in dB ogni 100 m.

Effetti del vento e della temperatura: Le condizioni atmosferiche e in particolare vento e temperatura, costituiscono di solito un importante fattore d'influenza sulla propagazione del suono vicino al terreno per distanze orizzontali maggiori di 50 m su aree aperte pianeggianti. L'effetto principale è la diffrazione (un cambiamento della direzione delle onde sonore), prodotta da gradienti verticali.

Durante il giorno la temperatura di solito diminuisce con l'aumentare dell'altezza dal suolo, una condizione nota come gradiente termico atmosferico.

In presenza delle seguenti condizioni atmosferiche il suono si comporta in maniera diversa:

Pioggia: il comportamento delle onde sonore (dal punto di vista della loro trasmissibilità) non viene alterato in maniera consistente dalla pioggia. Ciò che viene inficiata è la misura fonometrica, in quanto il precipitare di reflui meteorici è rumoroso, inoltre le strade bagnate aumentano il rumore di fondo causato ad esempio dal traffico veicolare.

Nebbia: il comportamento delle onde sonore cambia in maniera consistente a causa del peso molecolare dell'aria che diventa in alcuni casi (con nebbia molto fitta) anche di 4 volte superiore a causa della presenza di particelle

d'acqua tra le molecole d'aria. Per muovere la stessa quantità d'aria a la sorgente deve spendere più energia.

Neve: il comportamento delle onde sonore non cambia in maniera significativa, ciò che cambia sono le superfici immediatamente adiacenti alla sorgente o quelle che dividono la sorgente da un recettore sensibile, che a causa dell'enorme coefficiente di assorbimento che assumono (data la grande porosità della neve), assorbono una grande quantità di rumore incidente, che non viene più restituito all'ambiente.

Grande caldo: il grande caldo non afoso, ha la grande proprietà di diminuire la densità dell'aria e ovviamente di ridurne il peso. In tale circostanza la sorgente mette in vibrazione con maggiore facilità le molecole d'aria, percorrendo in alcuni casi anche distanze maggiori rispetto a quelle in condizioni normali anche del 30%. L'afa in teoria dovrebbe prevedere condizioni di umidità molto elevate (quindi con una grande quantità di molecole d'acqua tra le molecole d'aria), rendendo comunque l'atmosfera molto pesante.

2.5 DEFINIZIONI

Ambiente abitativo: Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa.

Rumore: Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Livello di rumore residuo – Lr: É il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Livello di rumore ambientale – La: É il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' prodotto da tutte le sorgenti di Rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Sorgente sonora: Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica: Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Livello di pressione sonora: Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei Decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 \text{ dB}$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) è P_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A': È il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{P_{fA}(t)}{P_0} \right)^2 dt \right] dB(A)$$

dove:

$$L_{eq(A),T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] dB(A)$$

- T è il periodo in cui si

considera il fenomeno sonoro (s);

- $p_A(t)$ è la pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C.n. 651);
- $L_{Aeq,T}$ è il livello sonoro equivalente ponderato A, (dB).

Livello differenziale di rumore: Differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Rumore con componenti impulsive: Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

Tempo di riferimento – Tr: É il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Rumori con componenti tonali: Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

Tempo di osservazione – To: É un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

Tempo di misura – Tm: É il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

3. LEGISLAZIONE E NORMATIVA

Il 26 ottobre 1995 è stata emanata la *Legge quadro n° 477* le cui finalità (art.1) è di stabilire «*i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico*».

Le modalità di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico vengono stabilite già nel D.P.C.M. DEL 1.03.1991 e riformulate, tenendo conto anche delle caratteristiche del rumore emesso dalle infrastrutture di trasporto, con il decreto del 16.03.1998.

Nell'allegato A del Decreto 16 Marzo 1998 - "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" – tra le altre, sono stabilite le seguenti definizioni:

- **Livello di rumore residuo LR:** livello equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante;
- **Livello di rumore ambientale LA:** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.
- **Livello differenziale di rumore LD:** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

Il D.p.c.m. 14/11/1997 stabilisce i valori limite di emissione e di immisione così come riportato nelle seguenti tabelle:

Tabella B: valori limite di emissione¹ – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00÷22.00)	Notturno (22.00÷6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori assoluti di immissione² – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00÷22.00)	Notturno (22.00÷6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

1 Per valore limite di emissione si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

2 Per valore limite di immissione si intende il valore massimo di rumore che può essere ammesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

4. ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il settore Tutela dell'Ambiente della regione Campania ha redatto le *linee guida regionali per la redazione dei piani comunali di zonizzazione acustica in attuazione dell'art. 2 del D.P.C.M. 1° marzo 1991*. Le linee guida sono state pubblicate sul bollettino ufficiale della regione Campania N. 41 del 15.09.2003.

Il comune di **Eboli** (Sa) ha provveduto ad effettuare la zonizzazione acustica del proprio territorio comunale.

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto è stata classificata in:

- **CLASSE V** per la quale è fissato il limite di immissione evidenziati nella seguente tabella:

Classe	Destinazione d'uso	Limiti massimi [dB(A)]	
		diurno	notturno
V	Aree prevalentemente industriali	70	60

5. I RICETTORI SENSIBILI

Nella zona interessata dalla costruzione dell'impianto, non esistono ricettori sensibili (es. ospedali, case di riposo, scuole) così come definiti dalla normativa vigente.

Nella fase previsionale sono state prese in esame le abitazioni più prossime all'impianto, ovvero i ricettori più esposti la cui distanza dalle sorgenti rumorose è deducibile dall'elaborato cartografico riportato nell'Allegato II.

6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Nell'impianto l'attività di recupero avviene attraverso due processi principali: digestione anaerobica e compostaggio aerobico. L'insediamento produttivo in parola, è il risultato dell'implementazione di una linea di un impianto di trattamento anaerobico e aerobico all'impianto di compostaggio esistente.

L'implementazione della nuova linea consentirà di incrementare la capacità dell'impianto consentendo di trattare i seguenti quantitativi di rifiuti in ingresso all'impianto:

Nello specifico l'impianto sarà articolato secondo due linee di trattamento:

- Linea A: compostaggio aerobico (esistente);
- Linea B: Digestione anaerobica + Compostaggio aerobico (nuova realizzazione).

L'attività di recupero rifiuti si articola in 3 sezioni principali del impianto di trattamento:

- sezione di ricezione dedicata allo scarico, stoccaggio e pretrattamento dei rifiuti in ingresso all'impianto;
- linea di trattamento A (esistente) destinata al trattamento aerobico dei rifiuti;
- linea di trattamento B (di nuova implementazione) dedicata al trattamento anaerobico ed aerobico dei rifiuti.

6.1 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

L'impianto di nuova implementazione sarà composto dalle seguenti strutture:

- 11 FERMETATORI ANAEROBICI
- 6 BIOTUNNELS AEROBICI
- 6 PLATEE DI MATURAZIONE.

Nelle adiacenze del capannone sono altresì ubicati i seguenti impianti tecnologici e di servizio:

- BIOFILTRO E SCRUBBER per il trattamento e la depurazione dell'aria aspirata e l'abbattimento delle componenti odorigene presenti nell'aria esausta in uscita dall'impianto prima della sua immissione in atmosfera.

6.2. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE

Le sorgenti sonore presenti all'interno dell'impianto sono:

- *ventilatori di aspirazione biofiltro*
- *flusso di automezzi per il trasporto della biomassa.*
- *n° 6 aspiratori centrifughi, uno per ogni biotunnels;*
- *pala gommata.*

7. POTENZE ACUSTICHE DELLE SORGENTI SONORE

Le potenze acustiche delle attrezzature installate sono elencate nelle tabelle che seguono:

SORGENTI SONORE ESTERNE

MACCHINARI	[dB(A)]
Ventilatori di aspirazione biofiltro	91,0**
Flusso di automezzi per il trasporto della biomassa	70,0

SORGENTI SONORE INTERNE

MACCHINARI	[dB(A)]
Aspiratori centrifughi, uno per ogni biotunnels	87,0**
Pala gommata	75,0*

* dati rilevati su macchina simile

** valore rilevati su impianto adiacente

I valori di pressione sonora indicati sono espressi in decibel scala A (dBA), si intendono misurati in campo libero alla distanza di 1,5 m dalla macchina /attrezzatura.

8. STUDIO DI CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Lo stato della componente rumore nell'area di studio prima dell'entrata in esercizio dell'impianto è stato effettuato mediante una campagna di misurazioni eseguite sia presso le sorgenti sonore presenti sul territorio sia presso i ricettori maggiormente significativi.

Le misure sono state effettuate con un fonometro SVANTEK modello SVAN 959 (n° serie 14742) conforme alle classe 1 ed alle norme IEC 651 ed IEC 804 e IEC 61672-1.

La strumentazione è stata controllata prima e dopo il ciclo di misura con un calibratore HT-ITALIA modello CB-5 conforme alla classe 1 secondo la norma IEC 942/1988.

8.1. CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le misure sono state effettuate nel periodo diurno e notturno il 26.09.2016 con cielo sereno. I parametri meteorologici rilevati sono i seguenti:

Condizioni DIURNE

TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA $T_m = 22,5 \text{ °C}$

VELOCITÀ DEL VENTO: *assente*

Condizioni NOTTURNE

TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA $T_m = 17,5 \text{ °C}$

VELOCITÀ DEL VENTO: *assente*

8.2. AMBIENTE ESTERNO

Per la valutazione del clima acustico “ante operam” delle aree interessate dalla costruzione dell’impianto, sono state eseguite:

⇒ n° 4 misurazioni (**F1... F4**) fonometriche nel periodo diurno:

⇒ n° 1 misurazioni (**F1N**) fonometriche nel periodo notturno.

Per l’esatta ubicazione delle stesse si rimanda all’**Allegato I**.



Foto1 – Misura F1



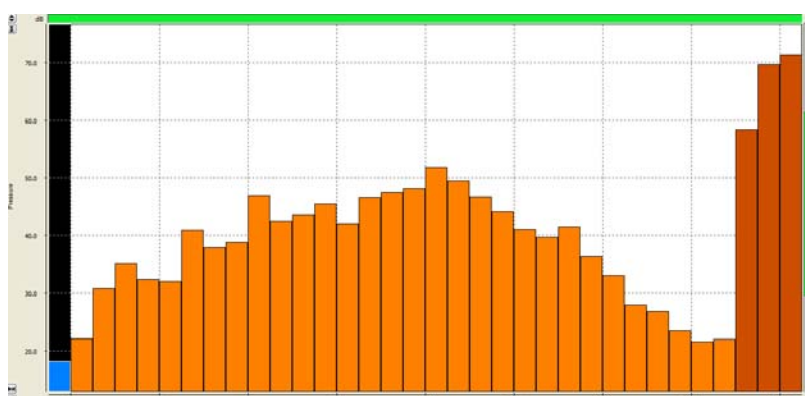
Foto2 – Misura F2

MISURE FONOMETRICHE

Prova F1	Data: 26.09.2016	Ora: 09.00
Tempo di riferimento (TR): diurno (h 6.00÷22.00)		Tempo di misura (TM): 30 min.
Punto di misura: nei pressi dell'ingresso impianto (Vedi All. I).		
Condizioni di misura: microfono posto a 1.5 m di altezza dal suolo		
Sorgente sonora specifica: rumore generato dagli impianti dell'impianto esistente		
Componenti impulsive: Assenti	Componenti tonali: Assenti	Comp. a bassa freq.: Assenti
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO MISURATO (LA): 60,1 ³ dB(A)		
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO CORRETTO (LA): 60,0 dB(A)		



Misura F1 Logger result



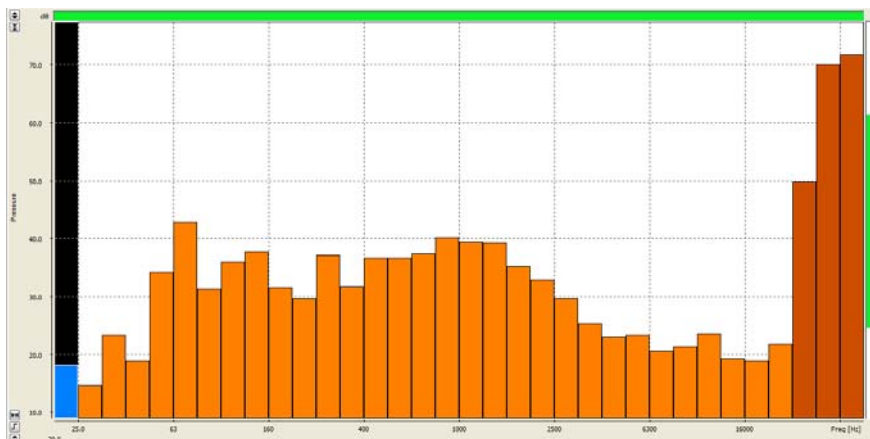
Misura F1 Logger 1/3 di ottave

³ Le misure sono arrotondate a 0,5 dB. Vedi All. B punto 3 del D.M. 16/03/98

Prova F2		Data: 26.09.2016	Ora: 09.40
Tempo di riferimento (TR): diurno (h 6.00÷22.00)		Tempo di misura (TM): 30 min.	
Punto di misura: Vedi All. I.			
Condizioni di misura: microfono posto a 1.5 m di altezza dal suolo			
Sorgente sonora specifica: rumore generato dagli impianti dell'impianto esistente			
Componenti impulsive: Assenti	Componenti tonali: Assenti	Comp. a bassa freq.: Assenti	
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO MISURATO (LA): 48,6 dB(A)			
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO CORRETTO (LA): 48,5 dB(A)			



Misura F2 Logger result

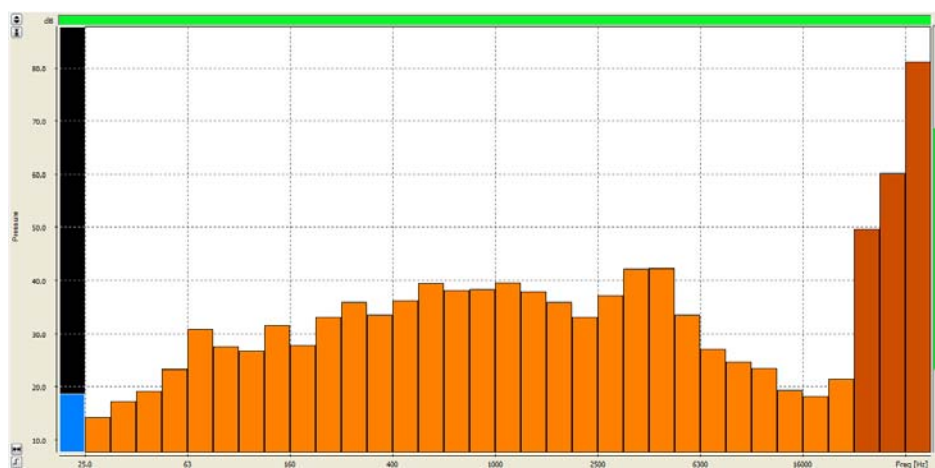


Misura F2 Logger 1/3 di ottave

Prova F3		Data: 26.09.2016	Ora: 10.15
Tempo di riferimento (TR): diurno (h 6.00÷22.00)		Tempo di misura (TM): 30 min.	
Punto di misura: Nuova strada ASI – Agriturismo casa della Baronessa			
Condizioni di misura: microfono posto a 1.5 m di altezza dal suolo			
Sorgente sonora specifica: rumore ambientale composto traffico veicolare (autoveicoli + mezzi pesanti) ed impianto esistente			
Componenti impulsive: Assenti	Componenti tonali: Assenti	Comp. a bassa freq.: Assenti	
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO MISURATO (LA): 65,1 dB(A)			
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO CORRETTO (LA): 65,0 dB(A)			

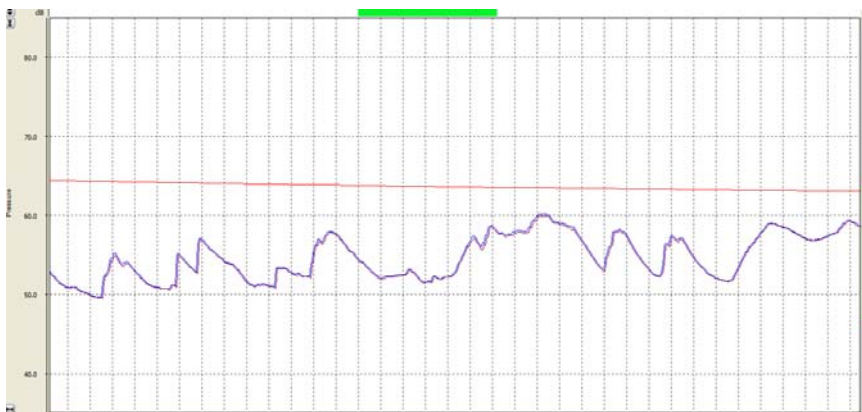


Misura F3 Logger result

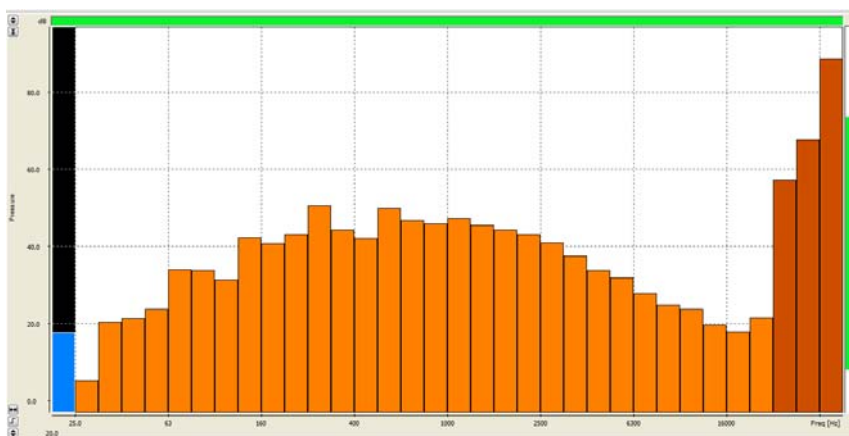


Misura F3 Logger 1/3 di ottave

Prova F4	Data: 26.09.2016	Ora: 10.50
Tempo di riferimento (TR): diurno (h 6.00÷22.00)		Tempo di misura (TM): 30 min.
Punto di misura: Nuova strada ASI Vedi All. I.		
Condizioni di misura: microfono posto a 1.5 m di altezza dal suolo		
Sorgente sonora specifica: rumore ambientale composto traffico veicolare (autoveicoli + mezzi pesanti) ed impianto esistente		
Componenti impulsive: Assenti	Componenti tonali: Assenti	Comp. a bassa freq.: Assenti
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO MISURATO (LA): 63,9 dB(A)		
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO CORRETTO (LA): 64,0 dB(A)		

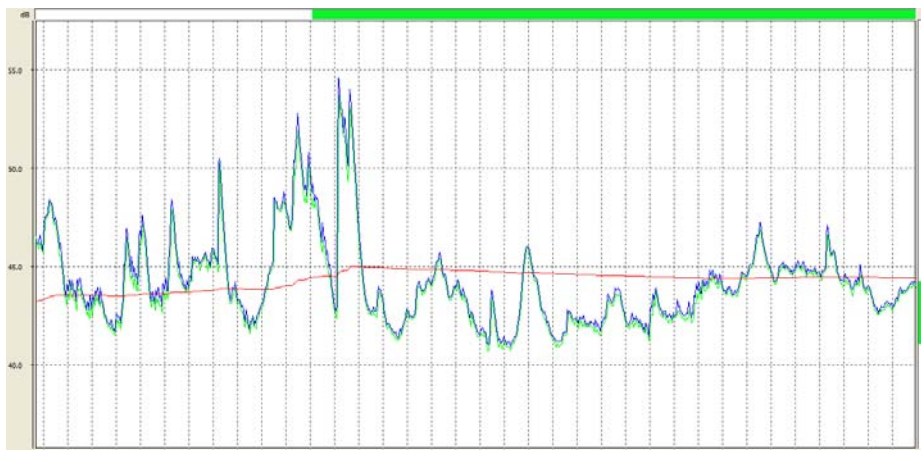


Misura F4 Logger result

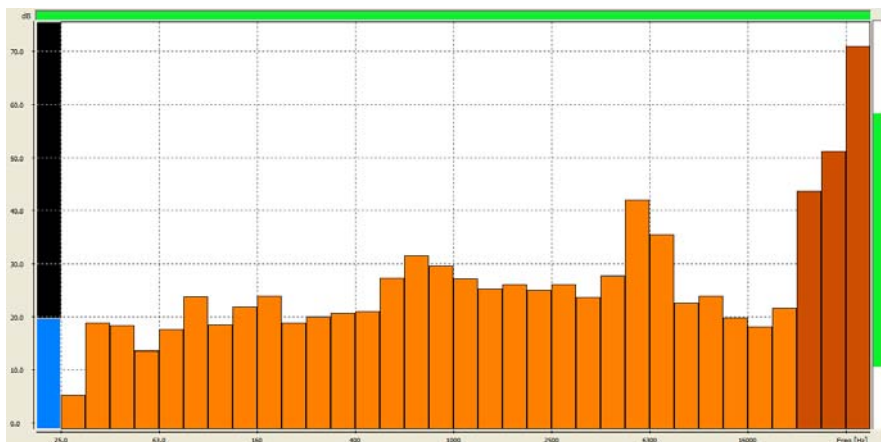


Misura F4 Logger 1/3 di ottave

Prova F3N	Data: 26.09.2016	Ora: 22.00
Tempo di riferimento (TR): notturno (h 22.00÷06.00)		Tempo di misura (TM): 20 min.
Punto di misura: Nuova strada ASI – Agriturismo casa della Baronessa		
Condizioni di misura: microfono posto a 1.5 m di altezza dal suolo		
Sorgente sonora specifica: rumore ambientale composto esclusivamente traffico veicolare (autoveicoli)		
Componenti impulsive: Assenti	Componenti tonali: Assenti	Comp. a bassa freq.: Assenti
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO MISURATO (LA): 44,4 dB(A)		
LIVELLO DI RUMORE RESIDUO CORRETTO (LA): 44,5 dB(A)		



Misura F1N Logger result



Misura F1N Logger 1/3 di ottave

9. CLIMA ACUSTICO E PIANO DI ZONIZZAZIONE

I valori acquisiti durante la campagna di misurazione sono stati confrontati con i limiti massimi di esposizione previsti dal piano di zonizzazione acustica comunale, per le diverse classi di destinazione d'uso del territorio.

Il D.p.c.m. 14/11/1997 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione così come riportato nella seguente tabella:

Tabella C: valori assoluti di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Nella seguente tabella è confrontato il livello di rumore ambientale immesso con i limiti previsto dal d.p.c.m. 14/11/1997.

PERIODO DIURNO

PROVA	Livello di rumore ambientale corretto $L_{Ceq,TR}$ [Leq in dB(A)]	Valore limite assoluto di immissione previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 [Leq in dB(A)]
F1	60,0	Classe V 70
F2	48,5	
F3	65,0	
F4	64,0	

PERIODO NOTTURNO

PROVA	Livello di rumore ambientale corretto $L_{Ceq,TR}$ [Leq in dB(A)]	Valore limite assoluto di immissione previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 [Leq in dB(A)]
F1N	44,5	Classe V 60

Dalle misure si evince che:

- il livello di rumore misurato sull'area è compatibile con la classe acustica assegnata.

10. PREVISIONE DEGLI IMPATTI

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata “Attenuation of sound during propagation outdoors”, consiste di due parti:

- Parte 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2: General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l’attenuazione del suono causata dall’assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell’ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo..). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come “più approssimato ed empirico” rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l’attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d’ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz) il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d’ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico

- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

In appendice alla norma sono inoltre contenuti una serie di schemi semplificati per la valutazione della attenuazione della propagazione del suono attraverso:

- zone coperte di vegetazione
- zone industriali
- zone edificate

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- ✓ la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz);
- ✓ la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

La norma specifica inoltre la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le sue caratteristiche emmissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, può essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il recettore
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il recettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa

Le equazioni di base del modello

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- o L_p : livello di pressione sonoro equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- o L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- o D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- o A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico

A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo

A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere

A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

- n: numero di sorgenti
- j: indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- Af; indica il coefficiente della curva ponderata A

Divergenza geometrica

L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e d0 è la distanza di riferimento

NOTA: la distanza di riferimento per i valori di emissione è di 1 metro.

Assorbimento atmosferico

L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

$$A_{atm} = \alpha \cdot d / 1000$$

dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e a rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava secondo quanto riportato nelle tabelle seguenti :

Umidità relativa pari al 70%:

Temp(C)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000(Hz)
0	0,1	0,4	1	1,9	3,	9,7	32,8	117
20	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6
30	0,1	0,3	1	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3

Temperatura pari a 27 gradi

Uml(%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000(Hz)
20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,1	88,8	202
50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Effetto del terreno

La ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno.

Metodo completo

Il metodo completo, si basa sull'ipotesi che nelle condizioni meteorologiche di propagazione del suono previste dalla norma l'attenuazione dovuta all'interferenza del suono si realizzi principalmente in due aree limitate una vicina alla sorgente e una vicina al recettore.

Queste due aree hanno rispettivamente estensione massima pari a trenta volte l'altezza della sorgente sul suolo e trenta volte l'altezza del recettore sul suolo. L'equazione utilizzata è la seguente:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

dove:

- A_s : attenuazione calcolata nella regione della sorgente

- Ar: attenuazione calcolata nella regione del recettore
- Am: attenuazione calcolata nella regione di mezzo (che può anche non esserci)

La tabella seguente riporta lo schema di calcolo descritto nella norma:

Hz	As, Ar (dB)	Am (dB)
63	-1,5	-3q
125	-1,5+G·a(h)	-3q(1-Gm)
250	-1,5+G·b(h)	-3q(1-Gm)
500	-1,5+G·c(h)	-3q(1-Gm)
1000	-1,5+G·d(h)	-3q(1-Gm)
2000	-1,5(1-G)	-3q(1-Gm)
4000	-1,5(1-G)	-3q(1-Gm)
8000	-1,5(1-G)	-3q(1-Gm)

dove :

$$a(h) = 1,5 + 3 \cdot e^{-0,12(h-5)^2} (1 - e^{-d/50}) + 5,7 \cdot e^{-0,09h^2} (1 - e^{-2,8 \cdot 10^{-6} \cdot d^2})$$

$$b(h) = 1,5 + 8,6 \cdot e^{-0,09h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$$c(h) = 1,5 + 14 \cdot e^{-0,46h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$$d(h) = 1,5 + 5 \cdot e^{-0,9h^2} (1 - e^{-d/50})$$

h: nel calcolo di As rappresenta l'altezza sul suolo in metri della sorgente, nel calcolo di Ar rappresenta l'altezza sul suolo in metri del recettore

d: è la proiezione sul piano della distanza in metri tra sorgente e recettore

q: se $d \leq 30 \times (h_s + h_r)$ il termine q vale 0 altrimenti vale

$$q = 1 - \frac{30(h_s + h_r)}{d}$$

G: Ground factor, fattore che descrive le proprietà acustiche del terreno compreso tra 0 (Hard ground) e 1 (Porous Ground)

IMPOSTAZIONE DEL MODELLO

Il modello è stato impostato considerando le sorgenti presenti nelle condizioni ante-operam e post operam.

Nella condizione ante-operam sono state considerate sorgenti sonore:

1. il traffico veicolare leggero e pesante lungo la nuova strada ASI;
2. la rumorosità prodotta dall'impianto di compostaggio esistente.

Non si segnalano altre sorgenti sonore significative.

Nella condizione post-operam sono state considerate le seguenti sorgenti sonore:

CONDIZIONE DIURNE

SORGENTI SONORE ESTERNE

MACCHINARI	[dB(A)]
Ventilatori di aspirazione biofiltro	91,0**
Flusso di automezzi per il trasporto della biomassa	70,0

SORGENTI SONORE INTERNE

MACCHINARI	[dB(A)]
Aspiratori centrifughi, uno per ogni biotunnels	87,0**
Pala gommata	75,0*

CONDIZIONE NOTTURNE

SORGENTI SONORE ESTERNE

MACCHINARI	[dB(A)]
Ventilatori di aspirazione biofiltro	91,0**

SORGENTI SONORE INTERNE

MACCHINARI	[dB(A)]
Aspiratori centrifughi, uno per ogni biocella	87,0**

* dati rilevati su macchina simile

** valore rilevati su impianto adiacente

Il calcolo previsionale è stato eseguito mediante il software "Prelude 2.1", utilizzando l'algoritmo di calcolo ISO 9613-2.

Le mappe del rumore si riferiscono alla rumorosità ad un'altezza dal suolo di 1.5 m.

10.1 RISULTATI DEL CALCOLO

Il calcolo ha permesso di valutare il livello di rumore a cui l'ambiente esterno ed i ricettori più prossimi (abitazione adiacente agriturismo) verrebbero esposti durante il funzionamento delle nuove sorgenti sonore.

AMBIENTE ESTERNO

Nella tabella 1 è riportato il livello di immissione di rumore previsto nel periodo diurno e notturno in ambiente esterno.

TABELLA 1- Verifica del rispetto dei limiti nell'ambiente esterno

Posizione	LAeq POST-OPERAM dB(A)	Valore limite assoluto di immissione previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 [Leq in dB(A)]	
		Diurno	Notturmo
Esterno	Diurno 56,15	Diurno 70	
	Notturmo 49,55		Notturmo 60
Esterno 1	Diurno 56,87	Diurno 70	
	Notturmo 49,98		Notturmo 60

Dagli stessi si evince che:

- l'incremento dovuto alle sorgenti non supera i limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica Comunale.

AMBIENTE ABITATIVO

Nella tabella 2⁴ si riportano i livelli di rumore di fondo a cui sono espo-

⁴ Tabella dei valori estratta dal software "Prelude 2.1

sti i fabbricati identificati quali ricettori. I livelli di rumore sono stati calcolati in facciata.

Mentre nella tabella 3 sono riportati valori di pressione sonora ai ricettori in facciata, scaturiti dal modello, considerando il funzionamento delle nuove sorgenti sonore.

Tabella 2 - CONDIZIONE ANTE OPERAM

Diurno		Notturmo	
Sommario Ricettori LIN A C Glob Spettro Rif Profilo: Day		Sommario Ricettori LIN A C Glob Spettro Rif Profilo: Night	
Nome	L _{Aeq} (dBA)	Nome	L _{Aeq} (dBA)
Fabbricato A	51.4824	Fabbricato A	40.0152
Esterno	56.1088	Esterno	49.5436
Esterno 1	45.2026	Esterno 1	39.7758

Tabella 3 - CONDIZIONE POST OPERAM

Diurno		Notturmo	
Sommario Ricettori LIN A C Glob Spettro Rif Profilo: Day		Sommario Ricettori LIN A C Glob Spettro Rif Profilo: Night	
Nome	L _{Aeq} (dBA)	Nome	L _{Aeq} (dBA)
Fabbricato A	51.4986	Fabbricato A	40.0359
Esterno	56.1535	Esterno	49.5541
Esterno 1	56.879	Esterno 1	49.9804

CALCOLO DEL DIFFERENZIALE

DIURNO

RICETTORI	Condizione ante operam [dB(A)]	Condizione post operam [dB(A)]	Differenziale (dBA)	Limite massimo previsto dal D.P.C.M. 1/03/91 dB(A)
Fabbricato A	51,48	51,49	0,01	5

NOTTURNO

RICETTORI	Condizione ante operam [dB(A)]	Condizione post operam [dB(A)]	Differenziale (dBA)	Limite massimo previsto dal D.P.C.M. 1/03/91 dB(A)
Fabbricato A	40,01	40,03	0,02	3

Da ciò scaturisce che:

- essendo i differenziali calcolati in facciata inferiori ai limiti previsti dal DPCM 01/03.1991 è possibile affermare che in ambiente abitativo i valori del livello differenziale di rumore siano ulteriormente inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente.

11. CONCLUSIONI

Su incarico della società **3iprogetti S.r.l.** è stata redatta la presente relazione di previsione di impatto acustico, in ottemperanza al D.P.C.M. dell'1/03/1991 ed alla Legge Quadro n° 447/1995, relativa alla **realizzazione di un impianto di compostaggio e stabilizzazione delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata dei r.s.u. del comune di Eboli.**

L'impianto di che trattasi di proprietà del COMUNE DI EBOLI è sito nella Zona P.I.P. Comune di Eboli (SA).

Sulla base dei dati acquisiti a riguardo della situazione "ante operam", è emerso che:

- **sono rispettati i limiti previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica.**

In base delle caratteristiche di emissione delle nuove sorgenti sonore sono state effettuate delle simulazioni per quantificare il livello sonoro "a regime", dalla lettura del modello previsionale si evince che:

AMBIENTE ESTERNO

☞ *le immissioni acustiche delle attività che si andranno a svolgere non ALTERANO il quadro acustico dell'area oggetto d'indagine e quindi di conseguenza non sono superati i limiti di cui al vigente Piano di Zonizzazione Acustica.*

AMBIENTE ABITATIVO

☞ *in relazione a quanto esposto sono rispettati i limiti differenziali di + 5 db per il periodo diurno e di + 3 db per il periodo notturno.*

Nella zona di realizzazione dell'impianto, **non esistono ricettori sensibili (ospedali, case di riposo, scuole) così come definiti dalla normativa vigente.**

PERTANTO:

- ✓ in base a di quanto sopra, con riferimento ai dati di input evidenziati in relazione ed a seguito della campagna di misure effettuata, si può concludere che le opere in progetto SONO COMPATIBILI la classe acustica del sito;
- ✓ l'incremento di rumorosità in ambiente abitativo, rispetto alla rumorosità esistente, sarà poco rilevante.

Ad impianto ultimato dovrà essere prodotto uno studio atto a verificare il rispetto dei valori limite di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo previsti dalla normativa vigente in materia.

Le misure, l'elaborazione dei dati e la valutazione dei risultati sono state eseguite conformemente a quanto stabilito nei D.P.C.M. 1/03/1991, L. 447/95, D.P.C.M. 14/11/1997 e nel D.M. 16/03/1998.

Battipaglia Ottobre 2016

IL TECNICO COMPETENTE

Dr. Geol. Antonio Senese

**REGIONE CAMPANIA**
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Dr. Geol. Antonio Senese n° 576/06

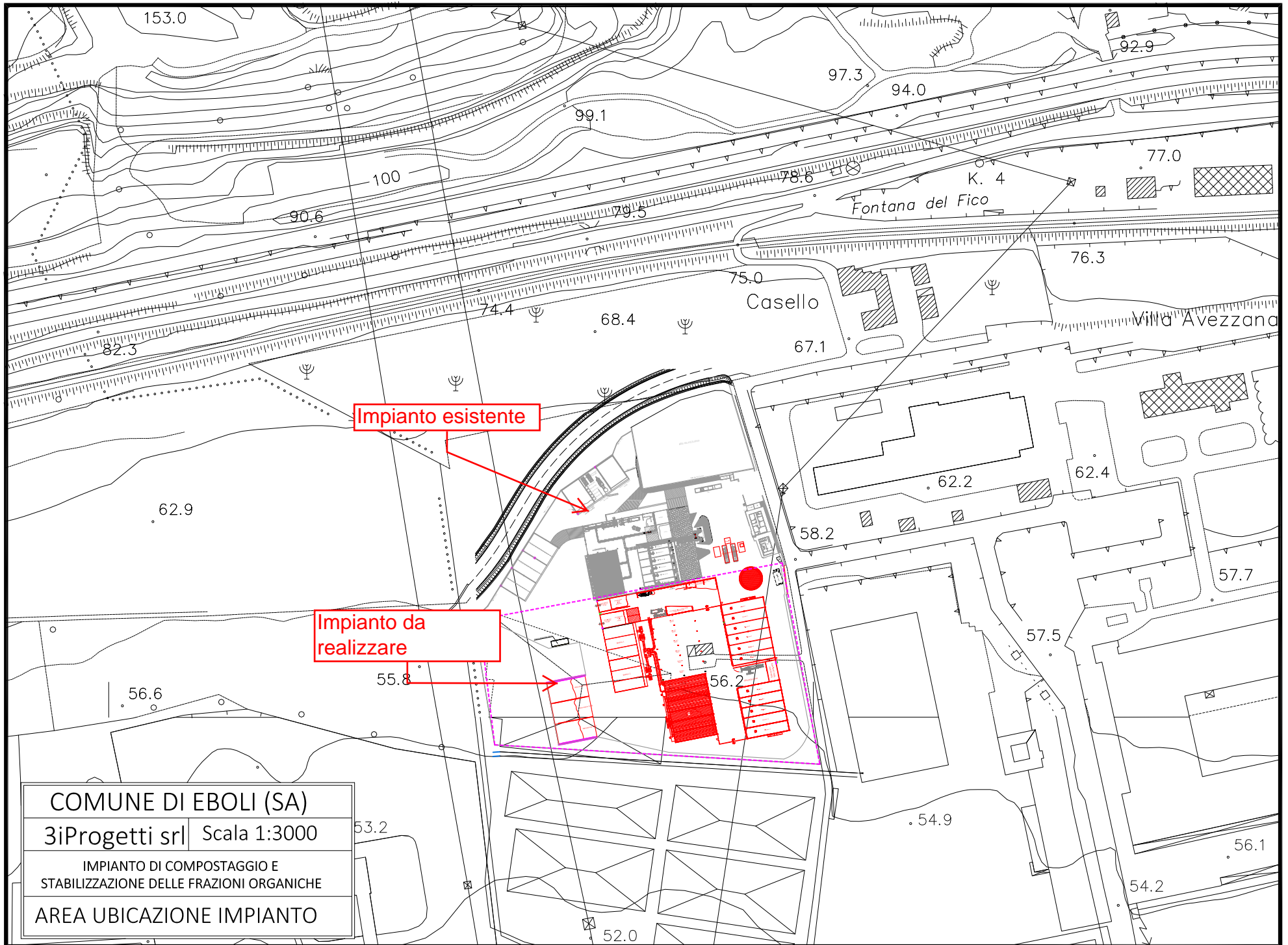


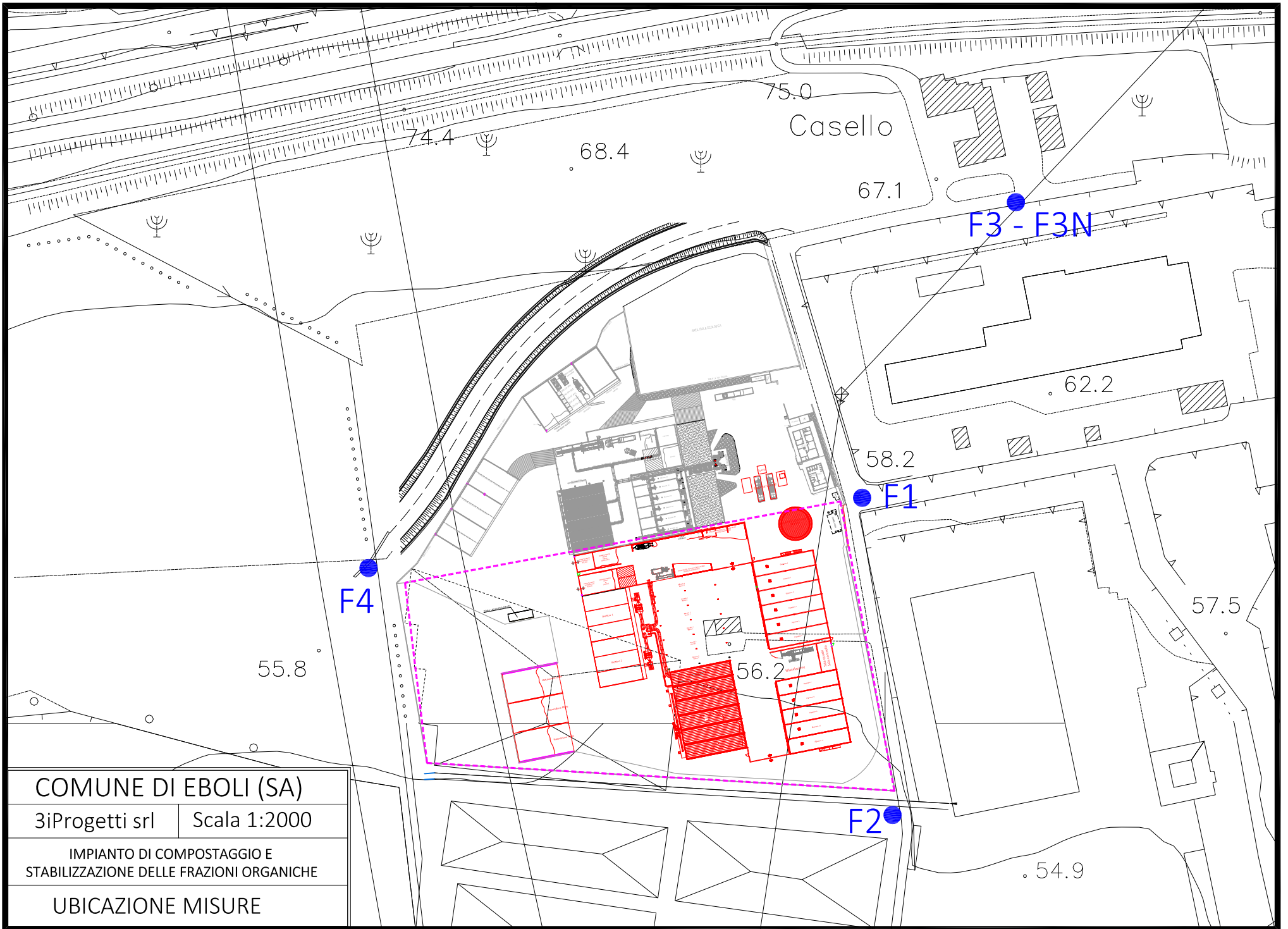
ALLEGATO I

*Stralcio aereofotogrammetrico con ubicazione
impianto*

Ubicazione prove fonometriche

Zonizzazione Acustica dell'area





COMUNE DI EBOLI (SA)

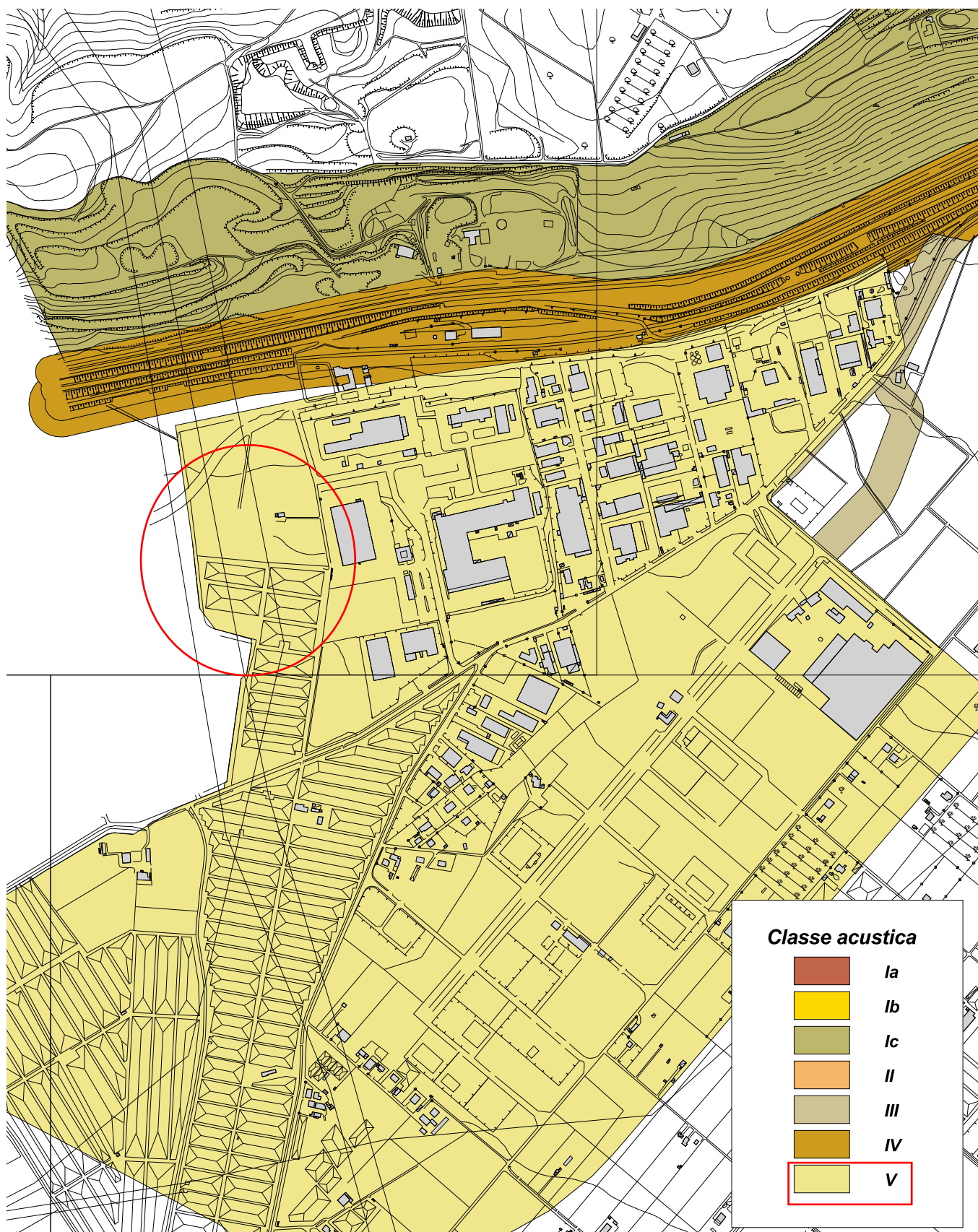
3iProgetti srl | Scala 1:2000

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO E
STABILIZZAZIONE DELLE FRAZIONI ORGANICHE

UBICAZIONE MISURE

ZONIZZAZIONE ACUSTICA

PRG EBOLI



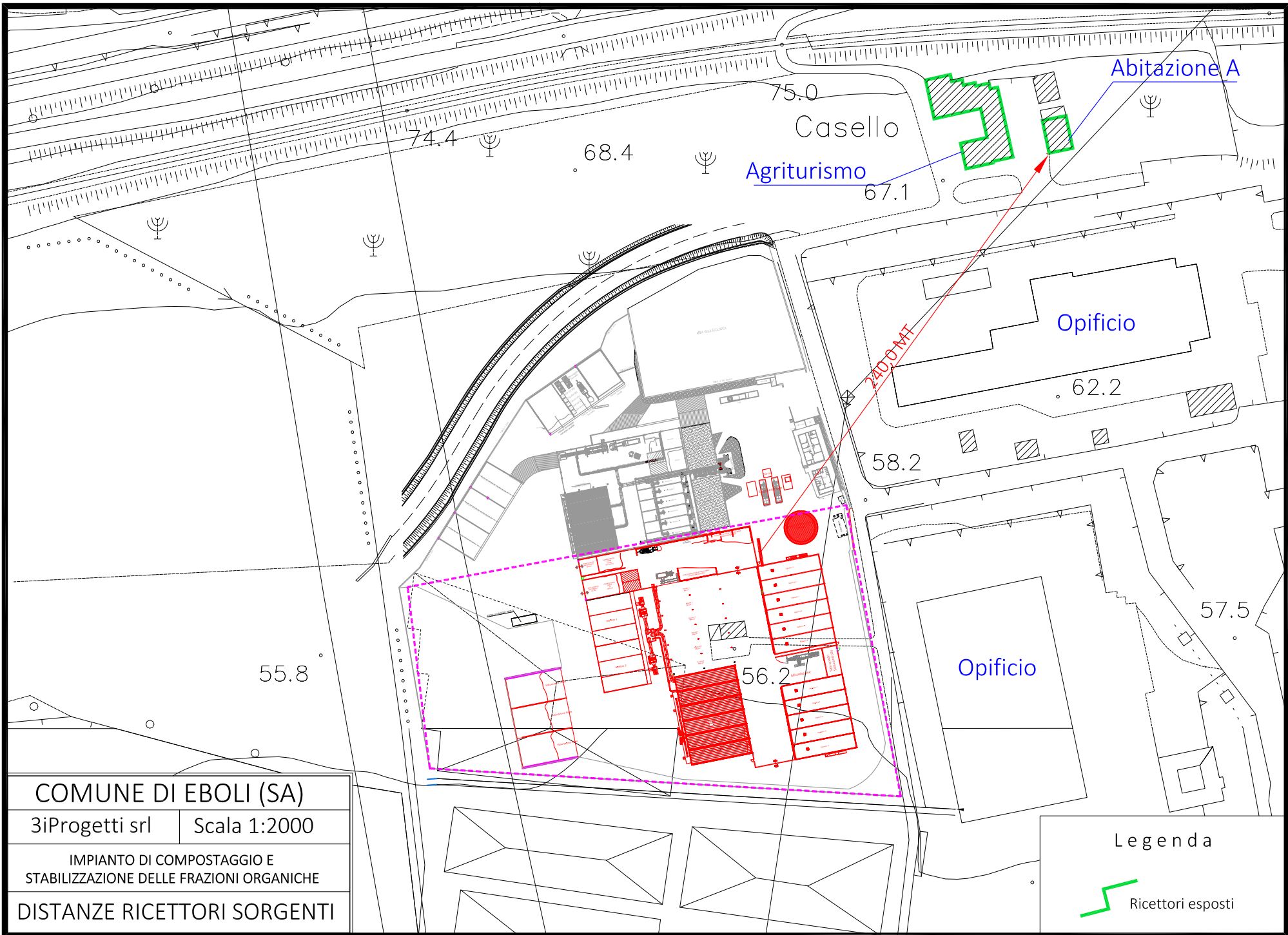
200 0 200 400 600 800 Meters

ALLEGATO II

Ricettori esposti e distanze dall'impianto

Clima acustico ante operam diurno

Clima acustico ante operam notturno



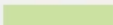









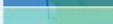

COMUNE DI EBOLI (SA)	
3iProgetti srl	Scala 1:2000
IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO E STABILIZZAZIONE DELLE FRAZIONI ORGANICHE	
DISTANZE RICETTORI SORGENTI	

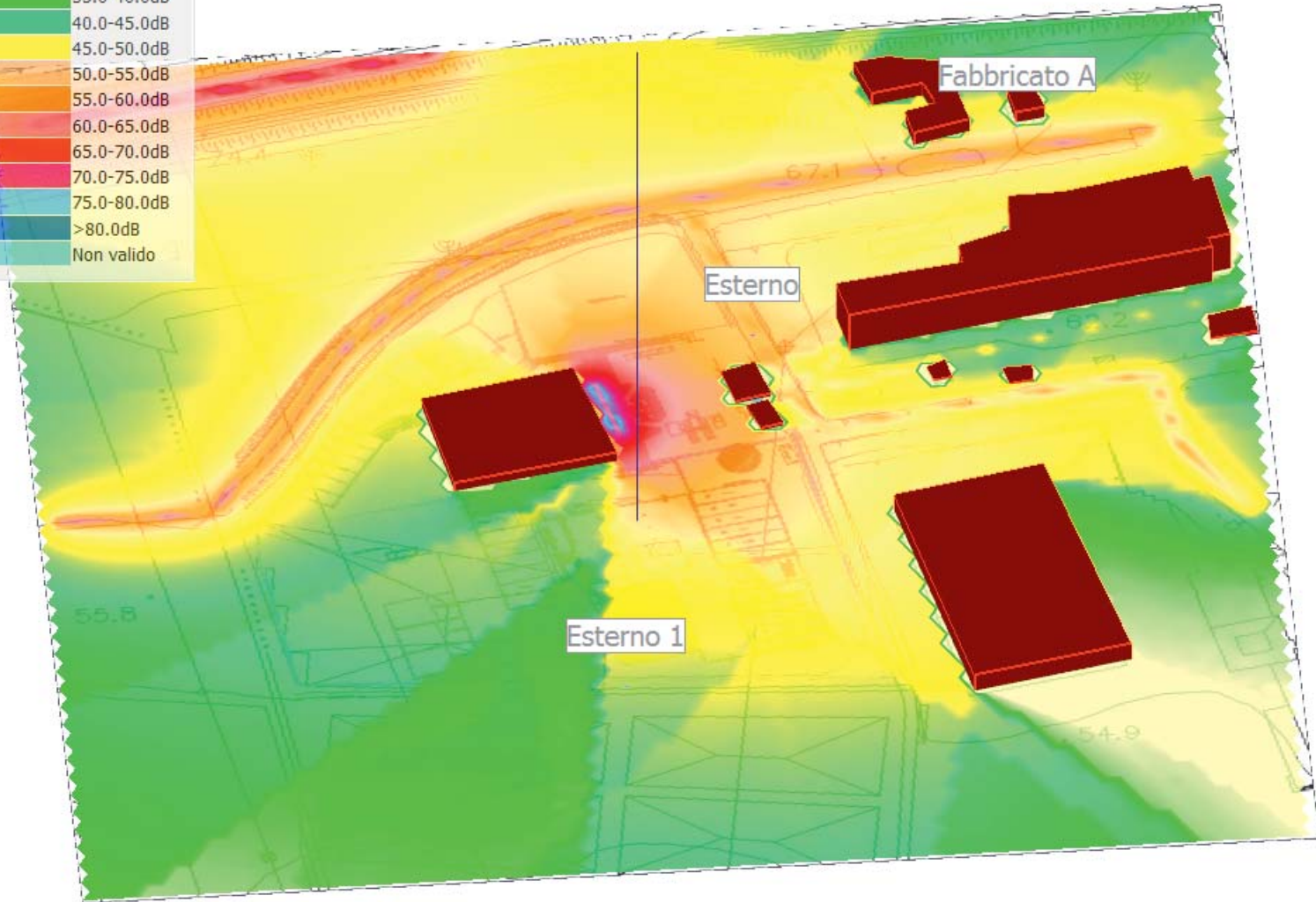
Legenda

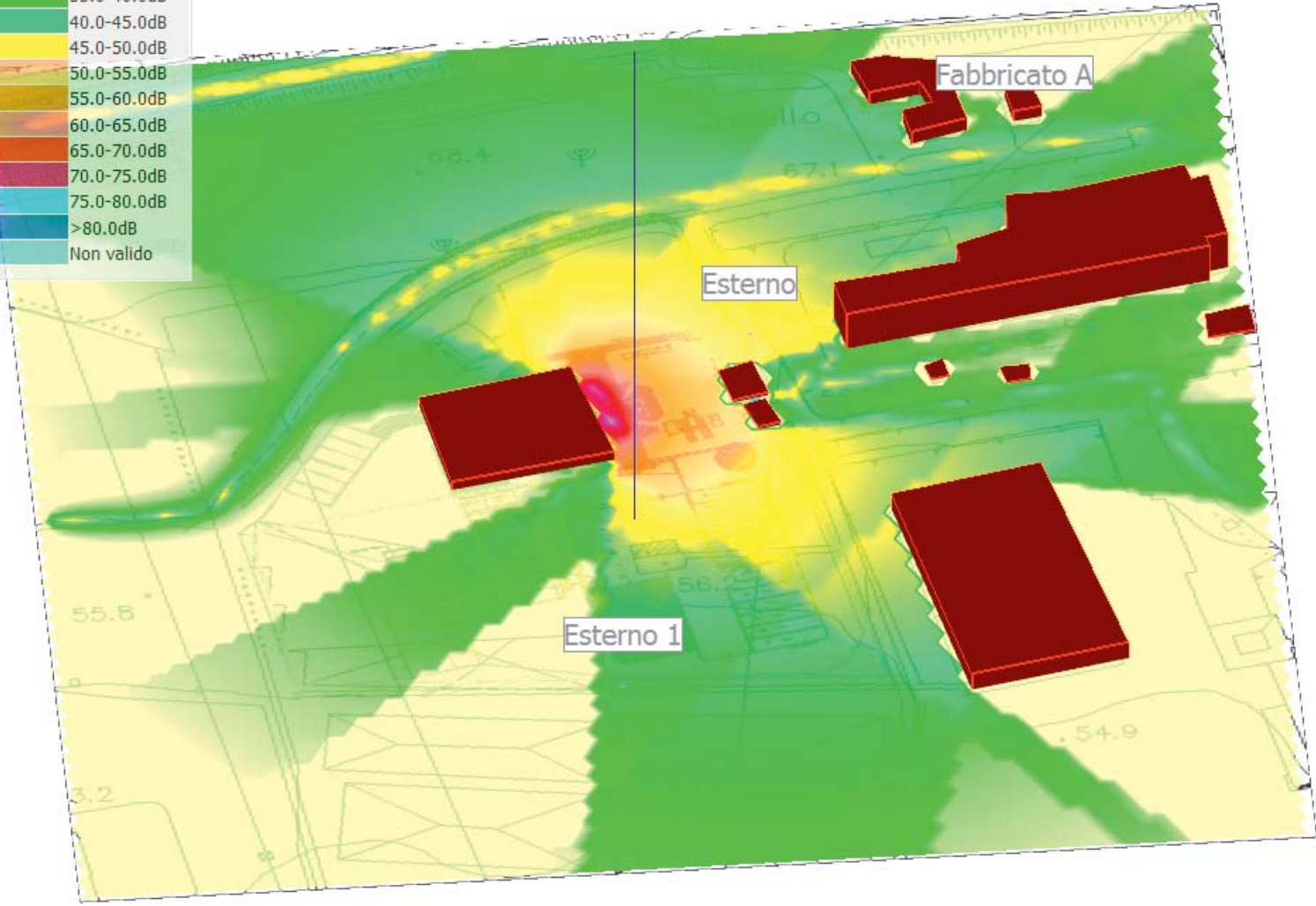
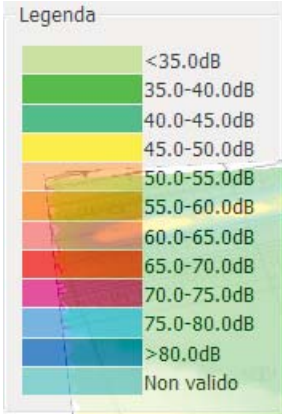
 Ricettori esposti

COMUNE DI EBOLI (SA)	ALLEGATO II
IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO E STABILIZZAZIONE DELLE FRAZIONI ORGANICHE	
VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO	
Clima Acustico ante operam	DIURNO

Legenda

	<35.0dB
	35.0-40.0dB
	40.0-45.0dB
	45.0-50.0dB
	50.0-55.0dB
	55.0-60.0dB
	60.0-65.0dB
	65.0-70.0dB
	70.0-75.0dB
	75.0-80.0dB
	>80.0dB
	Non valido





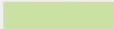







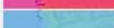



ALLEGATO III

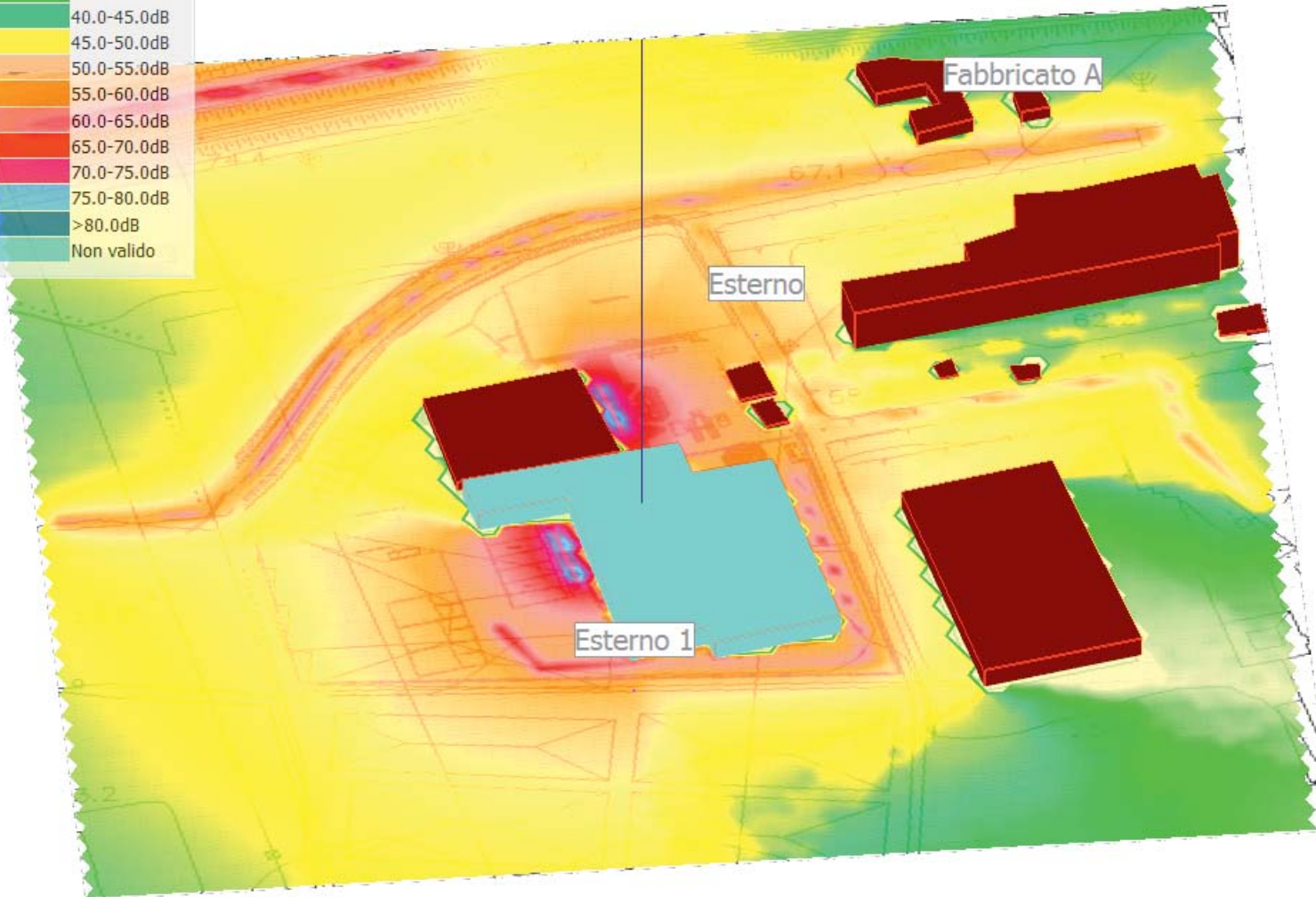
Impatto Previsto diurno

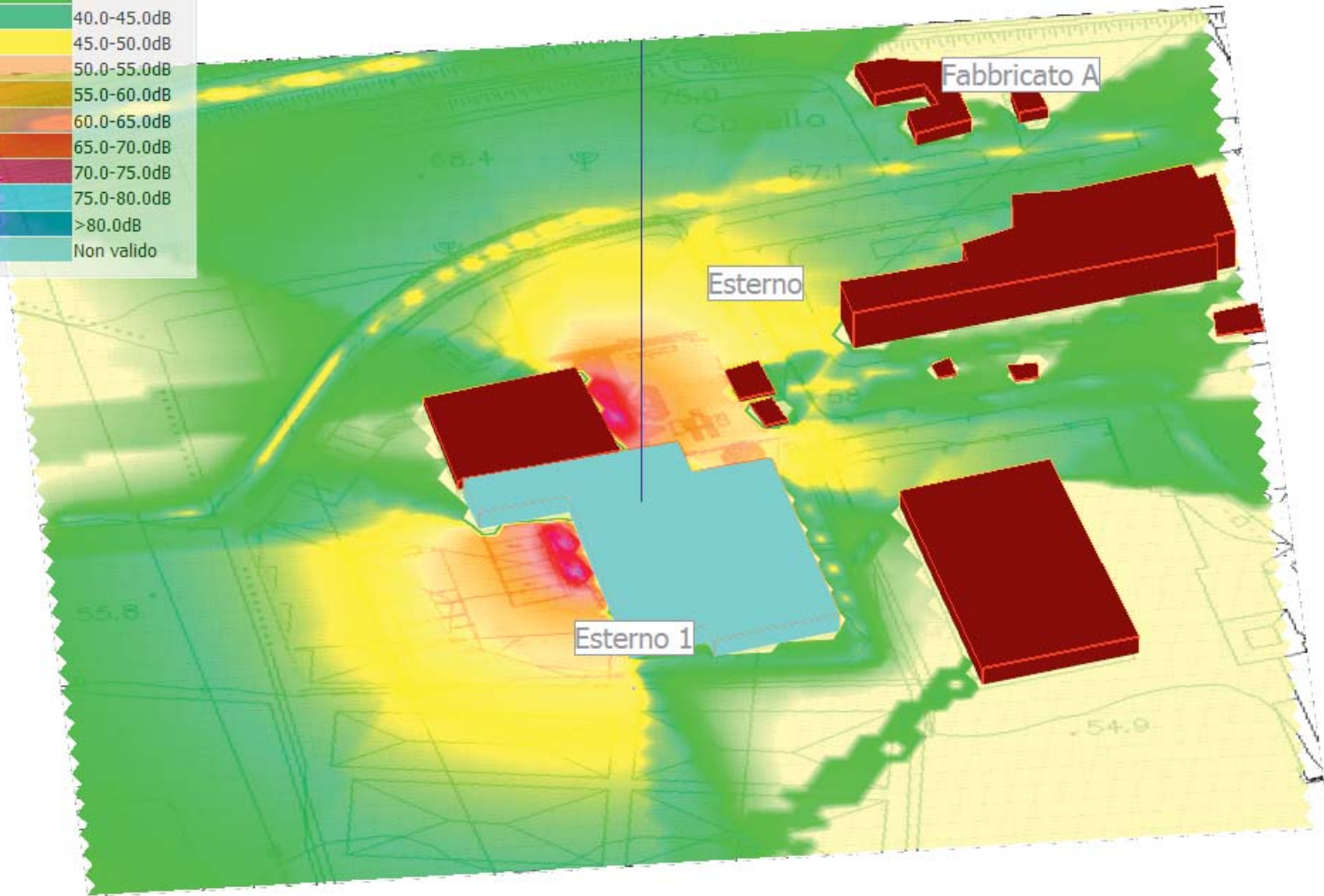
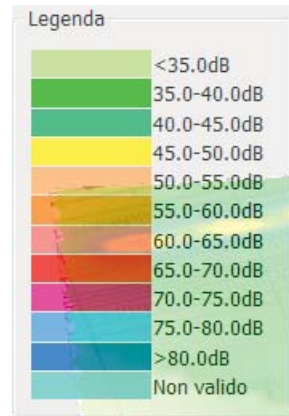
Impatto Previsto notturno

COMUNE DI EBOLI (SA)	ALLEGATO III
IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO E STABILIZZAZIONE DELLE FRAZIONI ORGANICHE	
VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO	
Impatto previsto post operam	DIURNO

Legenda

	<35.0dB
	35.0-40.0dB
	40.0-45.0dB
	45.0-50.0dB
	50.0-55.0dB
	55.0-60.0dB
	60.0-65.0dB
	65.0-70.0dB
	70.0-75.0dB
	75.0-80.0dB
	>80.0dB
	Non valido





ALLEGATO IV

Certificati taratura fonometro

*Abilitazione all'attività di tecnico
competente*



ACERT di Paolo Zambusi
Piazza Libertà, 3 – Loc. Turri
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 224

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 15-2533-FON
Certificate of Calibration

- Data di emissione **2015/05/11**
date of issue

- Cliente **Svantek Italia Srl**
Customer

- destinatario **Via Sandro Pertini, 12**
addressee **Melzo - MI**

- destinatario **Senese Antonio**
addressee

- richiesta **Via Boiardo, 19**
application **Battipaglia - SA**

- in data **CB 030/15**
date

- in data **2015/05/07**
date

Si riferisce a
referring to

- oggetto **Misuratore di livello di**
item **pressione sonora**

- costruttore **Svantek**
manufacturer

- modello **SVAN 959**
model

- matricola **14742**
serial number

- data di ricevimento oggetto **2015/05/08**
date of receipt of item

- data delle misure **2015/05/11**
date of measurements

- registro di laboratorio **2533**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paolo Zambusi

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 15-2534-CAL
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue **2015/05/11**

- cliente
customer **Svantek Italia Srl
Via Sandro Pertini, 12
Melzo - MI**

- destinatario
addressee **Senese Antonio
Via Boiardo, 19
Battipaglia - SA**

- richiesta
application **CB 030/15**

- in data
date **2015/05/07**

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item **Calibratore acustico**

- costruttore
manufacturer **HT Italia**

- modello
model **CB-5**

- matricola
serial number **031932**

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item **2015/05/08**

- data delle misure
date of measurements **2015/05/11**

- registro di laboratorio
laboratory reference **2534**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paolo Zambusi





Giunta Regionale della Campania
Area Generale di Coordinamento
Ecologia, Tutela dell' Ambiente,
Disinquinamento, Protezione Civile
Settore Tutela dell' Ambiente

Napoli, li

Via De Gasperi, 28 - 80133 Napoli - Tel. 0817963206 - Fax 0817963048

REGIONE CAMPANIA

Prot. 2007. 0368175

del 23/04/2007 ore 11,58

Dest.: SENESE ANTONIO

Fascicolo : 2007.XXXV/1/1.19

Sig. Antonio Senese
 Via Boiardo, 19

BATTIPAGLIA (SA)



Oggetto **Riconoscimento della figura**
professionale di tecnico competente in
acustica ambientale, ai sensi della legge
26/10/95, n. 447, art. 2, commi 6 e 7.

Si comunica che con Decreto Dirigenziale n. 164 del 28 marzo 2007 è stato approvato un elenco di professionisti in regola con i requisiti richiesti dalla normativa in oggetto nel quale è ricompreso anche il nominativo della S.V..

Pertanto, Ella è autorizzato a svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale, così come definita dalla legge 26/10/95, n. 447 - art. 2, commi 6 e 7 - e dal DPCM 31/3/98.

LV/

Avv. Mario Lupacchini